

Proyecto de Resolución

Borrador

"Por la cual se adopta la Norma Nacional para homologación de aparatos terminales de telefonía fija"

LA COMISION DE REGULACION DE TELECOMUNICACIONES

En ejercicio de sus facultades legales y en especial, de las que le confiere el numeral 19 del artículo 37 del Decreto 1130 de 1999 y,

CONSIDERANDO

Que de conformidad con el artículo 16 del Decreto Ley 1900 de 1990, la instalación o uso de los terminales de la red, que pueden adquirirse libremente en el mercado u obtenerse a cualquier título de los operadores de los servicios, se encuentra autorizada de manera general, por ser elementos que no forman parte de la red de telecomunicaciones del Estado, sin perjuicio de las normas que sobre la materia expida el Gobierno Nacional.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 del decreto citado, para la conexión a la red de telecomunicaciones del Estado, los terminales deberán ser previamente homologados en forma genérica o específica por el Ministerio de Comunicaciones o las entidades o laboratorios que dicha entidad autorice para este efecto.

Que en el numeral 19 del artículo 37 del Decreto 1130 de 1999 se trasladaron a la CRT algunas de las funciones atribuidas al Ministerio de Comunicaciones, entre ellas la referida a la determinación de estándares y certificados de homologación internacionales y nacionales de equipos, terminales, bienes y otros elementos técnicos indispensables para el establecimiento de redes y la prestación de servicios de comunicaciones aceptables en el país, así como señalar las entidades o laboratorios nacionales autorizados para homologar bienes de esta naturaleza, por lo que corresponde a la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones efectuar la homologación de los equipos que se interconecten a la red de telecomunicaciones del Estado.

Que el artículo 13.1.2.5 de la Resolución CRT 087 de 1997, establece que los aparatos telefónicos de mesa y pared se encuentran dentro de los equipos terminales de telecomunicaciones sujetos al proceso de homologación.

Que el Ministerio de Comunicaciones mediante comunicación No. 200532217 del 12 de julio de 2005 remitió por competencia a la CRT, la comunicación de la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá S.A. E.S.P., en adelante ETB, en la cual informa que se encuentra en el proceso de alistamiento tendiente a la acreditación ante la Superintendencia de Industria y Comercio de su laboratorio de pruebas de terminales telefónicos conforme a la norma ISO/IEC 17025, dentro del cual han surgido inquietudes sobre la aplicación de la norma nacional para aparatos telefónicos de mesa y pared contenidos en la Resolución 2816 de 1995, que fue adoptada por la CRT mediante Circulares No. 44 y No. 46 de 2003.



Que adicionalmente la ETB mediante comunicaciones dirigidas a la CRT, con radicaciones No. 200532096 del 29 de junio y 200533336 del 18 de octubre de 2005 respectivamente, solicitó excluir de la norma nacional pruebas diferentes a las eléctricas y acústicas que no se encuentran incluidas en otras normas internacionales aceptadas por la CRT, en razón al derecho de igualdad entre los laboratorios que expiden los certificados de conformidad de dichas normas.

Que la CRT previo análisis de las solicitudes recibidas, inició el proyecto de Investigación y Actualización de Normas y Procedimientos de Homologación, hecho que fue informado a la ETB mediante comunicación con radicación no. 200551954 del 29 de septiembre de 2005.

Que la actualización de la Norma Técnica Nacional no se constituye en la expedición de un Reglamento Técnico y por lo tanto no se requieren notificaciones de carácter internacional previas a su expedición ante instancias tales como CAN y OMC.

Que de acuerdo con el análisis adelantado, la revisión comparativa entre las normas norteamericana, europea, y las observaciones recibidas, se procede a actualizar las especificaciones de la Norma técnica Nacional para homologación de teléfonos fijos en cuanto a condiciones de medición acústica y eléctrica, así como la inclusión de pruebas de compatibilidad electromagnética que permiten establecer condiciones equiparables a las normas técnicas internacionales aceptadas por ésta entidad.

Que durante el periodo comprendido entre el ___ y el __ de _____ de 2006, la CRT publicó para comentarios del sector el documento de análisis relacionado con la *"Actualización de normas y procedimientos de homologación",* así como los cambios propuestos a la Norma Nacional aplicable para la homologación de aparatos terminales de telefonía fija.

Que en cumplimiento del Decreto 2696 de 2004, una vez finalizado el plazo definido por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones para recibir comentarios de los diferentes agentes del sector, se elaboró el documento que contiene las razones por las cuales se aceptan o se rechazan las propuestas allegadas, el cual fue aprobado por el Comité de Expertos según consta en Acta ____ del _________ de 2006 y posteriormente presentado a los miembros de la Sesión de Comisión el _________ de 2006 como base para la toma de la decisión.

Por lo que,

RESUELVE

Artículo 1. Objeto. Adoptar como Norma Nacional para homologación de aparatos terminales telefónicos de mesa y pared, las disposiciones contenidas en el Anexo No.1 que hace parte integrante de la presente resolución, cuyo objeto es establecer las especificaciones técnicas que deben cumplir los aparatos terminales de telefonía que se conectan a la RTPBC, así como los ensayos a los que deben someterse dichos terminales que incluyen los requerimientos para la toma de muestra y criterios de aceptación y rechazo de los mismos.



Artículo 2. Derogatoria y Vigencia. La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación y deroga todas aquellas que le sean contrarias.

PUBLÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los

Presidente **Director Ejecutivo**

CXB/CAT



ANEXO No. 1

Norma Nacional para homologación de aparatos terminales de telefonía fija

1. OBJETO.

Esta norma tiene por objeto establecer las especificaciones técnicas que deben cumplir los aparatos terminales de telefonía que se conectan a la Red Telefónica pública Básica Conmutada –RTPBC-, así como los ensayos a los que deben someterse dichos terminales que incluyen los requerimientos para la toma de muestra y criterios de aceptación y rechazo de los mismos.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Definiciones.

2.1.1 UNIDAD DE MARCACIÓN POR TECLADO.

Dispositivo de señalización operado por un teclado, el cual produce interrupciones de corriente y/o señales de multifrecuencia de dos tonos, para establecer una conexión en un sistema automático.

2.1.2 UNIDAD DE REPIQUE.

Dispositivo que al recibir la corriente de llamada (señal de timbre), emite una señal audible mediante un transductor electroacústico.

2.1.3 MICROTELÉFONO.

Parte del teléfono destinada básicamente a contener el receptor y el transmisor los cuales deben estar dispuestos convenientemente para adaptarse al oído y a la boca simultáneamente.

2.1.4 TELÉFONO.

Ensamble de elementos que incluye: un microteléfono, un interruptor de bucle, una unidad de repique, una unidad de marcación, una unidad de transmisión, componentes y cables asociados, el cual permite establecer una comunicación telefónica.

La presente norma aplica a teléfonos con conexión a líneas de centrales públicas, con regulación automática del nivel de envío y recepción. Se excluyen los teléfonos con conexión a líneas de conmutación privadas PABX.

2.1.5 GANCHO CONMUTADOR.

Dispositivo conmutador destinado a realizar las funciones de apertura y cierre del bucle, el cual usualmente es operado mediante la acción de poner o retirar el microteléfono en su soporte correspondiente.

2.1.6 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.

Alimentación que requieren los aparatos telefónicos para su funcionamiento y que es simulado por una fuente de voltaje de 48 V DC ± 4 V DC, en serie con dos resistencias de 400 Ω ±1%.



2.1.7 FUNCIONAMIENTO BÁSICO.

Por funcionamiento básico se entiende, la posibilidad de generar llamadas tanto en pulsos como en tonos, recibir llamadas y el correcto desempeño de las funciones complementarias.

2.2 Condiciones Físicas

El aparato telefónico debe contar con una cubierta que garantice la protección contra la penetración no intencional de objetos extraños.

La identificación de cada tecla debe ser visible, legible e indeleble y la tecla correspondiente al dígito No. 5 debe tener una forma de identificación dactilar para ayuda a invidentes.

3. ESPECIFICACIONES.

3.1 Alimentación por batería central.

Para verificar la alimentación la conexión a la línea telefónica debe hacerse por medio de dos hilos independiente de la polaridad realizando el ensayo del numeral 4.1.

El Terminal bajo prueba –TBP- debe contar con un conector para la RTPBC ya sea en forma de enchufe en conexión de dos hilos, o un socket. En el caso del socket, corresponde a un terminal miniatura de 6 conectores tal como se especifica en la norma TIA/EIA/IS-968 y comúnmente se denomina como RJ 11, en el cual únicamente se utilizan los pines 3 y 4 para la conexión a la red.

Si el TBP tiene incorporada la función de identificador de llamada se realizará lo dispuesto en la NTC 4473, numerales 4.1 y 4.2.

3.2 Aislamiento del circuito de transmisión.

El transductor de transmisión debe quedar aislado en el momento de producirse el envío de las cifras, cuyas señales deben ser moderadamente audibles. Para verificar el aislamiento del circuito de transmisión se debe llevar a cabo el ensayo del numeral 4.2

3.3 Transductores de transmisión y recepción

Deben estar desacoplados acústicamente y ser del tipo removible. El material del transductor de transmisión no debe ser carbón.

3.4 Unidad de timbre.

Deberá poseer un dispositivo sonoro que permita fácilmente el reconocimiento de una llamada entrante. Como complemento al reconocimiento de una llamada entrante, los teléfonos pueden tener un dispositivo visual. Si posee un regulador mecánico de la unidad sonora del timbre debe indicar los diferentes niveles de señal de llamada. Debe operar correctamente con una señal de



voltaje entre 40 y 90 V AC, y una frecuencia entre 20 y 30 Hz. Debe poseer una impedancia mínima de 30 kΩ medida a 1 kHz, con una diferencia de potencial entre 1 y 1.5 V. La intensidad sonora medida en la posición máxima será mayor de 70 dB(SPL). Se verifica según el ensayo del numeral 4.3

3.5 Protección contra interferencias de radio frecuencia.

Los teléfonos deben poseer filtros supresores de interferencias producidas por radio frecuencias, correspondientes a las estaciones radiodifusoras en las Bandas de AM FM y TV de VHF y UHF. Los teléfonos inalámbricos deben incorporan circuitos que utilicen códigos de seguridad digital que ayuden a prevenir que el teléfono de manera no intencional se conecte a la red cuando encuentra ruido de radio frecuencia de otro teléfono inalámbrico u otra fuente.

Para verificar la protección contra Interferencias se debe llevar a cabo la prueba del numeral 4.4.

3.6 Corriente de bucle.

Los aparatos telefónicos deben funcionar correctamente con corriente mínima de 17 mA ± 1 mA. Pare verificar la corriente de bucle se debe llevar a cabo en ensayo del numeral 4.5.

3.7 Resistencia a corriente continua.

3.7.1 Resistencia con bucle cerrado.

Los aparatos telefónicos deben tener una resistencia menor o igual a 300Ω. Para verificar la resistencia se debe realizar el ensayo del numeral 4.6.1.

3.7.2 Resistencia con bucle abierto.

Los aparatos telefónicos deben tener una resistencia mayor a 500 KΩ. Para verificar la resistencia se debe realizar el ensayo del numeral 4.6.2.

3.8 Pérdida de retorno.

La pérdida de retorno dentro de la banda de 300 Hz a 3400 Hz debe ser mayor o igual a 10 dB para una línea de 0 Ω referenciada a 600 Ω. Para verificar la pérdida de retorno se debe llevar a cabo el ensayo del numeral 4.7

3.9 Tiempo de rebote de contactos.

El tiempo de rebote de contactos para el gancho conmutador y la unidad de marcación (pulsos y/o DTMF), no debe ser mayor a 5 ms bajo cualquier condición de operación. Para verificar el tiempo de rebote de contactos se debe llevar a cabo el ensayo del numeral 4.8.

3.10 Pérdidas por inserción.

La impedancia del teléfono con todos sus elementos asociados debe ser tal que la atenuación producida por cuatro aparatos conectados en paralelo debe ser menor de 0.5 dB sin que se alteren sus funcionalidades. Para verificar las pérdidas por inserción se debe llevar a cabo el ensayo del numeral 4.9.

3.11 Señalización de unidades de marcación.

3.11.1 SEÑALIZACIÓN DE UNIDAD DE MARCACIÓN POR PULSOS



3.11.1.1 Frecuencia de impulsos

La unidad de marcación por pulsos de corriente continua debe generar un número de pulsos igual al dígito de la tecla presionada a excepción del cero (0) que corresponde a diez (10) pulsos. La frecuencia de estos pulsos debe ser de 10Hz ±1 Hz. Para verificar la frecuencia de impulsos se debe llevar a cabo el ensayo del numeral 4.10.1.

3.11.1.2 Relación de Impulsación

La unidad de marcación debe proporcionar una señalización con una relación apertura cierre de (60 ms) / (40 ms) ± 3 ms, cumpliendo con las siguientes ecuaciones:

Tt= Tc + Ta (Ver Figura 9)

Tt =tiempo total del impulso; Ta = tiempo de no conducción; Tc = tiempo de conducción

donde la tolerancia para el período de no conducción es:

Ta = 0.6 Tt ±KTt

Y para el periodo de conducción:

Tc = 0.4 Tt ± KTt en donde K= 0.03

Para verificar la relación de impulsación se debe realizar el ensayo del numeral 4.10.1.2

3.11.1.3 Diferencia en el período de los impulsos

La diferencia en el periodo de los impulsos, en cualquier tren de impulsos, no debe exceder de 6 ms. Para verificar la diferencia en el periodo de los impulsos se debe realizar el ensayo del numeral 4.10.1.3.

3.11.1.4 Pausa interdigital

El periodo entre el último impulso de un tren de impulsos y el primero del siguiente, debe ser mayor a 300 ms. Para verificar la pausa interdigital se debe realizar el ensayo del numeral 4.10.1.4.

3.11.2 SEÑALIZACIÓN DE LA UNIDAD DE MARCACIÓN MULTIFRECUENCIAL.

3.11.2.1 Atribución de frecuencias

Cada señal multifrecuencial esta formada por dos frecuencias transmitidas simultáneamente, teniéndose dos grupos:

Frecuencias inferiores: 697 Hz, 770 Hz, 852 Hz, 941 Hz.

Frecuencias superiores: 1209 Hz, 1336 Hz, 1477Hz, 1663 Hz.

Su atribución para cada tecla es de acuerdo a la Figura 12 y se verifica con el ensayo del numeral 4.10.2.1.

3.11.2.2. Tolerancia

Cada frecuencia transmitida debe estar entre mas o menos 1.8 % de la frecuencia nominal. Para verificar la tolerancia se debe realizar el ensayo del numeral 4.10.2.2.



3.11.2.3 Nivel de la señal de salida

El nivel de la señal de salida debe ser -9 dBV +2/-2,5 dB, para el grupo de frecuencias superiores y de -11 dBV +2,5/2 dB para el grupo de frecuencias inferiores. Para verificar el nivel se debe realizar el ensayo del numeral 4.10.2.3.

3.11.2.4 Duración de la señal multifrecuencial

Una señal multifrecuencial se interpreta correctamente si su duración es mayor a 65 ms. Para verificar la duración de la señal multifrecuencial se debe realizar el ensayo del numeral 4.10.2.4.

3.11.2.5 Pausa interfrecuencial

El tiempo entre un par de frecuencias debe ser mayor o igual a 65 ms. Para verificar la pausa interfrecuencial se debe realizar el ensayo del Numeral 4.10.2.5.

3.12 Equivalentes de referencia.

Los valores del equivalente de referencia relativos al sistema OREM-A utilizando un puente de alimentación de 2 x 400 Ω Y 48 V DC ±4 V DC y una línea artificial de 280 Ω Y 40 nF/Km deben tener los siguientes valores:

3.12.1 EQUIVALENTE DE REFERENCIA DE TRANSMISIÓN ERT:

ERT a O Km < O dB

ERT a 3 Km < + 3 dB

3.12.2 EQUIVALENTE DE REFERENCIA DE RECEPCIÓN ERR:

ERR a O Km < - 2 dB ERR a 3 Km < + 1 dB

3.12.3 Equivalente de referencia en efecto local EREL:

EREL a O Km > + 3 dB EREL a 3 Km > + 8 dB

Para verificar los equivalentes de referencia se debe realizar el ensayo del numeral 4.11.

3.13 Curva de respuesta en frecuencia.

3.13.1 EN TRANSMISIÓN.

Deberá ser tal que se compensen las mayores pérdidas que produce la línea a

frecuencias altas dentro de la banda de 300 Hz a 3400 Hz. Para verificar la curva de respuesta de frecuencia en recepción se debe realizar el ensayo del numeral 4.12.1.

3.13.2 EN RECEPCIÓN.

Esta deberá ser plana sin saltos bruscos dentro de la banda de 300 Hz a 3400 Hz. Para verificar la curva de respuesta de frecuencia en recepción se debe realizar el ensayo del numeral 4.12.2.



3.14 Protección eléctrica.

Los requisitos de protección eléctrica tienen como objetivo asegurar que el TBP soporte las perturbaciones electromagnéticas que puedan ser conducidas hasta él a través de los cables de energía y línea telefónica.

3.14.1 INMUNIDAD A LAS PERTURBACIONES ELECTROMAGNÉTICAS.

La verificación del requisito se hace a través de la siguiente secuencia:

- Verificación funcional básica del TBP antes del ensayo. Dicha verificación tiene por objetivo determinar si el TBP funciona adecuadamente antes de ser sometido al ensayo, para lo cual se origina y se recibe una llamada.

- Aplicación de las perturbaciones electromagnéticas especificadas para el ensayo. Este paso consiste en la realización del ensayo propiamente dicho, para lo cual el TBP será instalado en la mesa de ensayo y sometido a impulsos de tensión y corriente de forma controlada.

- Verificación funcional básica del TBP después del ensayo. Dicha verificación tiene por objetivo determinar si el TBP funciona adecuadamente después de ser sometido al ensayo, para lo cual se origina y se recibe una llamada.

Si el TBP aún presenta sus funciones básicas después de la aplicación de las perturbaciones electromagnéticas, entonces este cumple los requisitos del ensayo.

Los ensayos a realizar según lo dispuesto en la recomendación UIT - T Rec. K.21 *"Condiciones de prueba de descarga del rayo para puertos conectados a cables de pares simétricos externos",* cuadro 2a, y Anexo A de la Recomendación UITY-T K.44. Se utiliza voltaje pico de 1.5 kV (circuito abierto), forma de onda doble exponencial, tiempo de frente de onda 10 μs, tiempo final de onda 700 μs.

3.14.1.1. Inmunidad a descargas en los terminales

Para determinar las características de las perturbaciones electromagnéticas inducidas por las descargas atmosféricas se realizaron diversos estudios involucrando mediciones en campo y simulaciones. Una vez caracterizadas las perturbaciones de origen atmosférico, la UIT definió estándares de ensayos de inmunidad, como las Recomendaciones K.21 y K.44.

Para verificar que el TBP cumple con la inmunidad a impulsos en los terminales de telecomunicaciones se debe realizar el ensayo del Numeral 4.13.1.1.

3.14.1.2 Inmunidad a inducción de energía y elevación de potencial

Para determinar las características de las perturbaciones electromagnéticas inducidas por las líneas de potencia, diversos estudios involucrando mediciones en campo y simulaciones han sido realizados. Una vez caracterizadas las perturbaciones de origen atmosférico, la UIT ha definido estándares de ensayos de inmunidad, como las Recomendaciones K.21 y K.44.

Para verificar que el TBP cumple con la inmunidad a impulsos en los terminales de telecomunicaciones se debe realizar el ensayo del Numeral 4.13.1.2.

3.14.1.3. Inmunidad a descargas en los terminales de alimentación de energía eléctrica.

Para determinar las características de las perturbaciones electromagnéticas inducidas por las descargas atmosféricas se realizaron diversos estudios involucrando mediciones en campo y



simulaciones. Una vez caracterizadas las perturbaciones de origen atmosférico, la UIT definió estándares de ensayos de inmunidad, como las Recomendaciones K.21 y K.44, las cuales cumplen la norma IEC 61000-4-5.

Para verificar que el TBP cumple con la inmunidad a impulsos en los terminales de telecomunicaciones se debe realizar el ensayo del Numeral 4.13.1.3.

3.14.1.4 Protección contra sobretensiones transitorias

El TBP en posición de descolgado debe soportar dos veces la aplicación de las sobretensiones que se indican a continuación, sin provocar arcos eléctricos ni ruptura del dieléctrico

Amplitud pico (V)	**Tiempo de elevación a cresta (μs)**	**Tiempo de caida (μs)**	**Aplicación**
1500	10	700	Entre a y b unidos y tierra
1000	1,2	50	Entre a y b unidos y tierra
1000	1,2	50	Entre a y b
1000	1,2	50	Con polaridad invertida entre a y b

Tabla 1

3.15 Seguridad eléctrica.

Los requisitos de seguridad eléctrica tienen por objetivo asegurar que el TBP no represente riesgo para la integridad física del usuario y de sus instalaciones. Se verifican requisitos relativos a:

3.15.1 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.

La resistencia de aislamiento debe ser mayor o igual a 100 MΩ. Para verificar la resistencia de aislamiento se debe llevar a cabo el ensayo del Numeral 4.14.1.

3.15.1 PROTECCIÓN CONTRA CHOQUE ELÉCTRICO.

Los equipos de telecomunicaciones están expuestos a perturbaciones electromagnéticas conducidas por los conductores metálicos que llegan a ellos. Además diversos terminales son alimentados con corriente alterna por la red eléctrica comercial. Por lo tanto, es necesario asegurarse que estas tensiones de servicio y sobretensiones no causen riesgo de choque eléctrico para el usuario. Los criterios para la determinación del riesgo de choque eléctrico se basan en la norma IEC 60950, si el teléfono no posee terminal de conexión a tierra, todas sus partes accesibles deben presentar una corriente de fuga inferior a 0.25 mA alimentando el TBP con tensión nominal. Si el teléfono posee terminal de conexión a tierra, todas sus partes accesibles deben presentar una corriente de fuga inferior a 3.5 mA, alimentando el TBP con tensión nominal.

El teléfono debe soportar el ensayo del Numeral 4.14.2.



4. ENSAYOS.

Todos los ensayos deben ser realizados con una temperatura ambiente entre +15° y +35° y humedad relativa entre 5% y 85%. En el caso de terminales que no están diseñados para operar sobre todo el rango indicado, las pruebas se desarrollarán en cualquier punto dentro del rango operacional según la especificación del fabricante.

Todas las resistencias especificadas para los ensayos deben ser nominalmente no reactivas, sin embargo, cualquier resistencia o grupo de ellas deberá tener una impedancia reactiva a cualquier frecuencia en el rango a medir, que no exceda el 0,5% del valor nominal.

Los laboratorios pueden utilizar otros métodos que sean eléctricamente equivalentes a los especificados a continuación, para evaluar las diferentes características relevantes del TBP. En aquellos casos, el reporte de prueba para la homologación debe incluir los lineamientos de las pruebas realizadas que aseguren el cumplimiento de las especificaciones (Numeral 3).

4.1 Alimentación por batería central.

Verificar físicamente el funcionamiento básico (transmisión, recepción, unidad de timbre, unidad de marcación tanto en pulsos como en tonos y funciones complementarias) del aparato telefónico bajo prueba, empleando una línea telefónica en funcionamiento.

Se conecta el teléfono bajo prueba (TBP) a una línea en servicio como se muestra en la Figura 1 y se verifica el funcionamiento básico. Para equipos que requieran alimentación adicional a la línea telefónica, se conectará una fuente apropiada, tomando en cuenta las especificaciones exigidas por del fabricante.

Se acciona el interruptor, con lo cual se invierte la polaridad de la línea, y se repite el procedimiento. Si el TBP tiene incorporada la función de identificador de llamada se realizará según lo dispuesto en la NTC 4473 a excepción del Numeral 4.3.1.

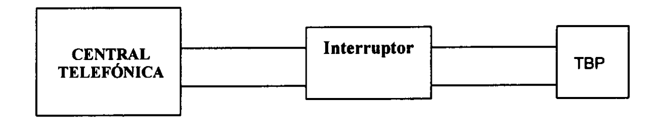


Figura 1

4.2 Aislamiento del circuito de transmisión.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC± 4 V, 2 x 400 Ω ±1%.

- Osciloscopio.

- Multímetro digital.



PROCEDIMIENTO:

Se conecta el aparato telefónico bajo prueba como se muestra en la Figura 2 y se ajusta el osciloscopio.

Con el aparato telefónico bajo prueba en descolgado mantener oprimida una tecla y aplicar una presión acústica (voz) al transmisor del microteléfono. Verificar que la señal que aparece en la pantalla del osciloscopio no se altere por la aplicación de la señal acústica. Al mismo tiempo verificar que en el receptor del microteléfono las señales que se escuchan tienen un nivel tal que no molestan el oído.

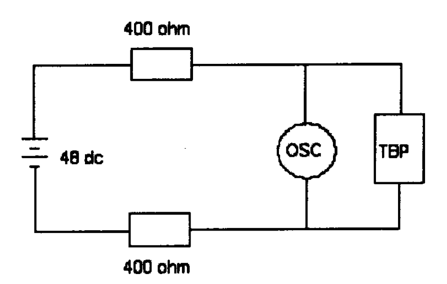


Figura 2

4.3 Unidad de timbre.

EQUIPOS:

- Generador de repique
- Multímetro
- Equipo medidor de pérdida de acople (RCL)
- Sonómetro o medidor de ruido.

4.3.1 SENSIBILIDAD:

- Se conecta el equipo terminal bajo prueba en la posición de colgado, al equipo generador de repique con voltaje variable de 40 a 90 V AC RMS.
- Variar la frecuencia que genera la fuente de repique para un valor de 25 Hz ± 5 Hz, manteniendo el nivel dentro de los límites permitidos.
- El terminal bajo prueba debe estar en la máxima posición de nivel del timbre.

4.3.2 IMPEDANCIA:

- Se conecta el equipo terminal bajo prueba en posición de colgado al equipo de medición de pérdida de acople RCL.
- Se selecciona la frecuencia de 1 kHz.
- Se selecciona el nivel de salida del equipo de prueba a 1 V AC.



4.3.3 INTENSIDAD SONORA:

- Se coloca el equipo terminal bajo prueba en posición de colgado al equipo generador de repique y se regula la salida de voltaje hasta obtener 90 V AC ± 10% Y una frecuencia de 25 Hz ±5 Hz. La cadencia de operación aplicada al TBP será de 1 s de conducción y 4 s de silencio.

- El regulador de nivel sonoro del TBP debe estar situado en la posición de máximo nivel.

- No se deben hacer ajustes al TBP durante el ensayo.

- La medida de debe realizar en una cámara acústica con ruido ambiente menor a 30 dB SPL(A)

- Se conecta el TBP al generador de repique y se realiza la medida directamente sobre el medidor de nivel de ruido. El TBP se debe encontrar a 1 m del suelo y el micrófono del medidor de ruido debe estar a 1 m de distancia del teléfono entre un ángulo de 45° y 10° de la horizontal del teléfono.

4.3.4 VIDA ÚTIL DE LA UNIDAD DE TIMBRE

Se verifica en el laboratorio la operación del timbre con señal desde 48 V AC hasta 90 V AC tomada de un generador de repique, sometiendo a prueba de vida útil durante un período continuo de 500h con la cadencia normal, en estas condiciones debe funcionar normalmente. Terminada esta prueba se constatan sus características eléctricas y mecánicas las cuales deben permanecer estables.

4.4 Protección contra interferencia de radiofrecuencia.

Se verifica en un sitio de la red telefónica donde se haya detectado alta interferencia de señales de radiofrecuencia o en el laboratorio simulando esta condición. En una comunicación establecida, el equipo bajo prueba no debe permitir la inducción de señales de estaciones de radiodifusión y/o televisión de VHF y UHF, y las funciones complementarias deben operar correctamente.

Si el requisito es verificado fuera del laboratorio, las condiciones de temperatura y humedad para este ensayo están sujetas al estado del tiempo reinante al momento de la realización de la prueba.

4.5 Corriente de bucle.

EQUIPOS:

- Línea telefónica.

- Línea artificial calibre 0.4 mm, 40 nF/km y 280 Ω.

- Amperímetro.

- Multímetro.

PROCEDIMIENTO:

Se realiza el montaje de la Figura 3. Por medio de la línea artificial, se varía la distancia hasta que se obtenga una lectura de 17 mA en el amperímetro, con la cual el aparato debe funcionar normalmente.



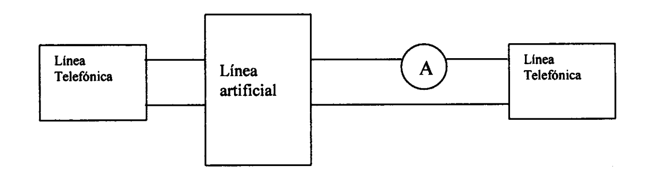


Figura 3

En caso de no obtenerse una corriente exacta a la exigida, se procede a realizar la prueba con una corriente de 17 mA ± 1 mA, dependiendo de la variación de la línea artificial.

4.6 Resistencia a corriente continua.

4.6.1 RESISTENCIA CON BUCLE CERRADO

- Sistema de alimentación de 48 V DC± 4 V, 2 x 400 Ω ±1%.

- Dos multímetros digitales. - Línea artificial.

PROCEDIMIENTO:

- Conectar los instrumentos según la Figura 4.

- Ajustar la fuente de alimentación realizando la lectura con un multímetro.

- Descolgar el teléfono o cerrar el bucle y realizar las mediciones en el voltímetro y en el amperímetro a 0 km. Repetir la medición a 3 km.

4.6.2 RESISTENCIA CON BUCLE ABIERTO.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ± 4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.

- Dos multímetros digitales.

- Línea artificial.

PROCEDIMIENTO:

- Conectar los instrumentos según la Figura 4.

- Ajustar la fuente de alimentación realizando la lectura con un multímetro.

- Colgar el teléfono o abrir el bucle y realizar las mediciones en el voltímetro y en el amperímetro a 0 km. Repetir la medición a 3 km.



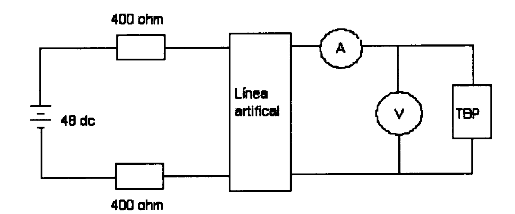


Figura 4

4.7 Pérdida de retorno.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ± 4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.
- Multímetro.
- Medidor pérdida de retorno
- Dos condensadores de 100 µF

PROCEDIMIENTO:

- Se conectan los equipos y el TBP según la Figura 5, ajustando la fuente con el multímetro.
- Se ajusta el medidor de pérdida de retorno para realizar la medición, referenciado a 600 Ω, el TBP debe estar en enlace cerrado.

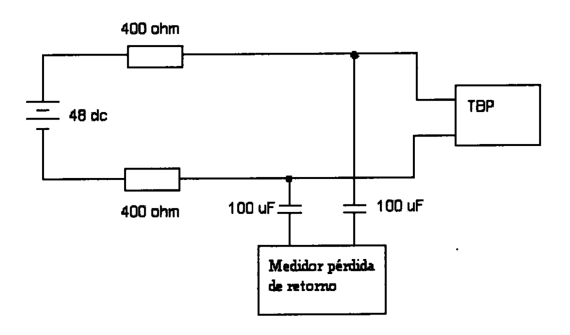


Figura 5

4.8 Tiempo de rebote de contactos.

EQUIPOS:

- Osciloscopio con memoria.
- Sistema de alimentación de 48 V DC ± 4 V, 2 x 400 Ω ±1 %. - Multímetro.



PROCEDIMIENTO:

- Conectar los equipos e instrumentos como se muestra en la Figura 6, ajustando la fuente con el multímetro.

- Estando el teléfono en descolgado marcar un dígito cualquiera u operar el gancho conmutador y ajustar la base de tiempo y el disparo del osciloscopio de manera que aparezca uno de los impulsos completos, incluyendo los impulsos de corta duración producidos por el rebote de contactos.

- Medir en la pantalla del osciloscopio el tiempo de rebote de los contactos a partir del primero y hasta el último impulso producido por el rebote de estos.

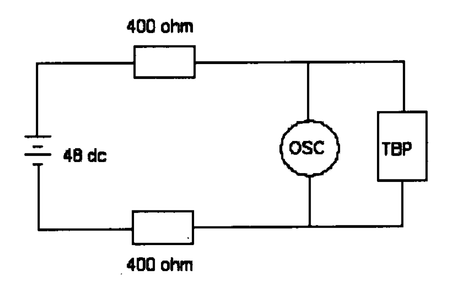


Figura 6

4.9 Pérdidas por inserción.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ± 4 V, 2 x 400 Ω ± 1%.
- Multímetro.
- Generador y medidor de audio.
- Tres teléfonos iguales al TBP.
- Dos condensadores de 2μF ±10%

PROCEDIMIENTO:

- Realizar el montaje de la Figura 7.

- Enviar señal con nivel de -8dbm/600 Ω a 1 kHz y considerar este nivel como referencia.

- Operar el interruptor con el fin de que los cuatro teléfonos queden conectados en paralelo; realizar la medición con el medidor de nivel.



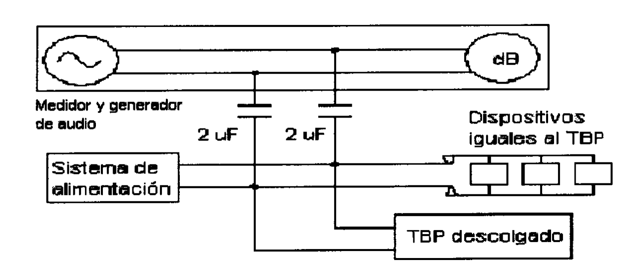


Figura 7

4.10 Unidades de marcación.

4.10.1 SEÑALIZACIÓN UNIDAD DE MARCACIÓN POR PULSOS.

4.10.1.1 Frecuencia de impulsos.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ± 4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.
- Multímetro.
- Osciloscopio con memoria.

PROCEDIMIENTO:

- Conectar los aparatos como se muestra en la Figura 8.
- Ajustar la fuente de alimentación a 48 V DC con el multímetro.
- Marcar el dígito 0, tomar la lectura en el equipo medidor y verificar frecuencia.

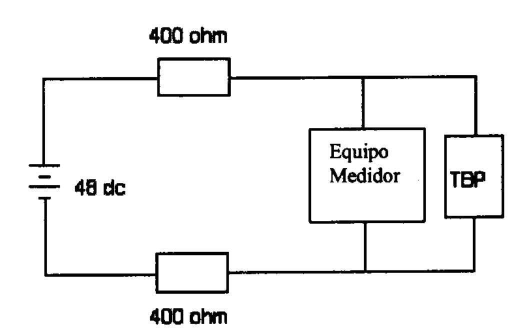


Figura 8

4.10.1.2 Relación de impulsación.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ± 4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.



- Multímetro.

- Equipo medidor.

PROCEDIMIENTO:

- Conectar los aparatos como se muestra en la Figura 8.

- Ajustar la fuente de alimentación a 48 V DC por medio del multímetro.

- Marcar el dígito 0, tomar la lectura en el equipo medidor y verificar la relación de impulsación.

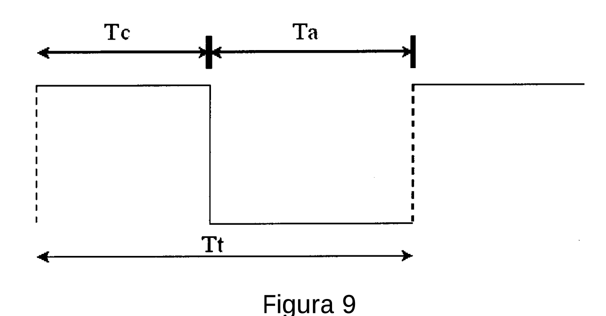


Figura 9

4.10.1.3 Diferencia en el periodo de los impulsos.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ±4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.

- Multímetro.

- Osciloscopio con memoria.

PROCEDIMIENTO:

- Conectar los equipos según la Figura 10.

- Ajustar la fuente a 48 V DC por medio del multímetro.

- Ajustar la base de tiempo del osciloscopio de tal manera que al marcar el cero(0) aparezcan dos a tres impulsos en la pantalla.

- Realizar la medición en el osciloscopio de dos impulsos y hallar la diferencia.

4.10.1.4 Pausa interdigital.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ± 4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.

- Multímetro.

- Osciloscopio con memoria.

PROCEDIMIENTO:

- Conectar los equipos e instrumentos según la Figura 10.



- Calibrar la fuente de alimentación a 48 V DC, por medio del multímetro.

- Calibrar la base de tiempo del osciloscopio de tal manera que al marcar cifras consecutivamente, se vean en el osciloscopio los trenes de impulsos.

- Realizar la medición de una de las pausas interdigitales.

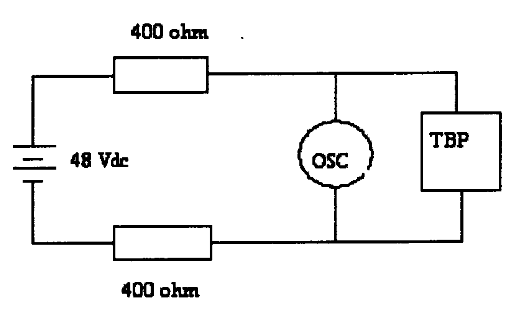


Figura 10

4.10.2 SEÑALIZACIÓN DE LA UNIDAD DE MARCACIÓN MULTIFRECUENCIAL.

4.10.2.1 Atribución de frecuencias.

4.10.2.2 Tolerancia.

4.10.2.3. Nivel de la señal de salida.

La distribución para cada tecla de acuerdo a la Figura 12. Las teclas correspondientes a la frecuencia superior de 1633 Hz no son requisito indispensable en el Terminal.

EQUIPOS:

- Multímetro.

- Probador señales DTMF

PROCEDIMIENTO:

- Este procedimiento se ajusta para la realización de los ensayos de las características de los numerales 4.10.2.1, 4.10.2.2 Y 4.10.2.3.

- Se conectan el TBP y el probador de señales DTMF según lo muestra la Figura 11 .

- Se verifica por medio del multímetro que la tensión de alimentación sea de 48V DC± 4 V DC.

- Se realiza la medición para cada una de las frecuencias según se muestra en la Figura 10.

- De esta forma se verifica atribución de frecuencias, tolerancia y nivel con el mismo probador de señales.



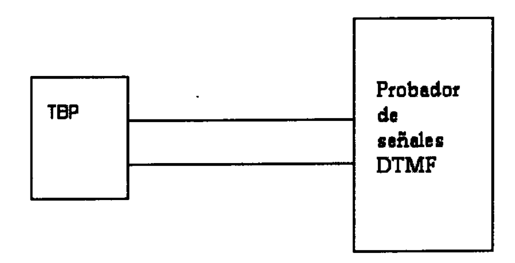


Figura 11

FRECUENCIAS SUPERIORES

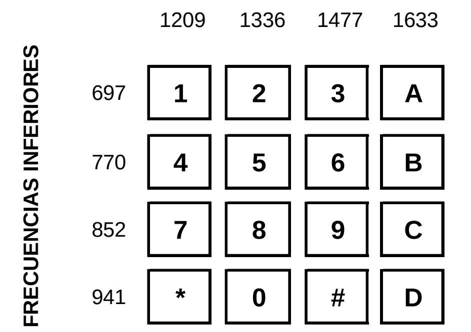


Figura 12

4.10.2.4 Duración de la señal multifrecuencial.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ±4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.
- Multímetro.
- Osciloscopio con memoria.

PROCEDIMIENTO:

- Conectar los equipos e instrumentos según la Figura 13.
- Ajustar la fuente de alimentación a 48 V DC con un multímetro.
- Ajustar la base de tiempo del osciloscopio de tal manera que al marcar dos o tres cifras consecutivas, se vean en el osciloscopio los dos o tres tonos DTMF.
- Realizar la medición de uno de los tonos para verificar su duración.



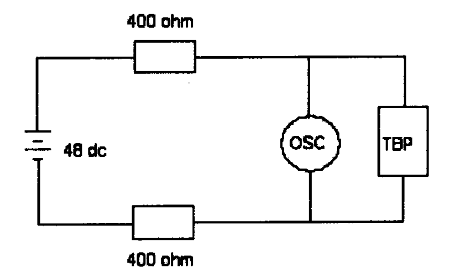


Figura 13

4.10.2.5 Pausa interfrecuencial.

EQUIPOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ± 4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.
- Multímetro.
- Osciloscopio con memoria.

PROCEDIMIENTO:

- Conectar los equipos e instrumentos según la Figura 13.
- Ajustar la fuente de alimentación a 48 V DC con un multímetro.
- Ajustar la base de tiempo del osciloscopio de tal manera que al marcar dos o tres cifras consecutivas, se vean en el osciloscopio los dos o tres tonos DTMF.
- Realizar la medición de uno de las pausas interfrecuenciales para verificar su duración.

4.11 Equivalentes de referencia.

Estas mediciones se fundamentan en las mediciones subjetivas efectuadas que utilizan el método NOSFER (Recomendaciones P.51 y P.72 UIT-T) convertidas al método objetivo OREM-A, la medida se debe realizar en una cámara acústica cuyo ruido ambiente debe ser menor a 30 dB SPL(A).

4.11.1 EQUIVALENTES DE REFERENCIA EN TRANSMISIÓN (ERT).

EQUIPOS E INSTRUMENTOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC±4 V, 2 x 400 Ω ±1%.
- Línea artificial calibre 0.4 mm, 40 nF/km y 280 Ω.
- Medidor objetivo de referencia que consta de amplificador, filtro y medidor.
- Boca artificial que consta de amplificador y transductor de transmisión. La precisión debe ser tal que pueda repetir las mediciones dentro de ± 1 dB en el tiempo, esto quiere decir que las referencias eléctricas y acústicas del equipo deben ser estables dentro de ± 1 dB.

PROCEDIMIENTO:



- Ajustar el equipo.

- Hacer las mediciones utilizando la configuración básica mostrada en la Figura 14 incluyendo la línea artificial.

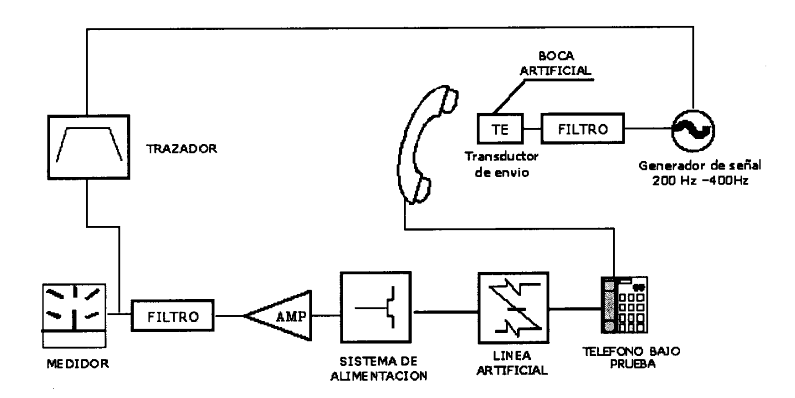


Figura 14

4.11.2 EQUIVALENTES DE REFERENCIA EN RECEPCIÓN (ERR).

EQUIPOS E INSTRUMENTOS:

- Sistema de alimentación de 48 V DC ±4 V, 2 x 400 Ω ±1%.

- Línea artificial calibre 0.4 mm, 40 nF/km y 280 Ω.

- Medidor objetivo que consta de amplificador y filtro. - Generador de frecuencia.

- Oído artificial que consta de amplificador y transductor de recepción.

PROCEDIMIENTO:

Hacer las mediciones utilizando la configuración básica de la Figura 15 incluyendo la línea artificial.

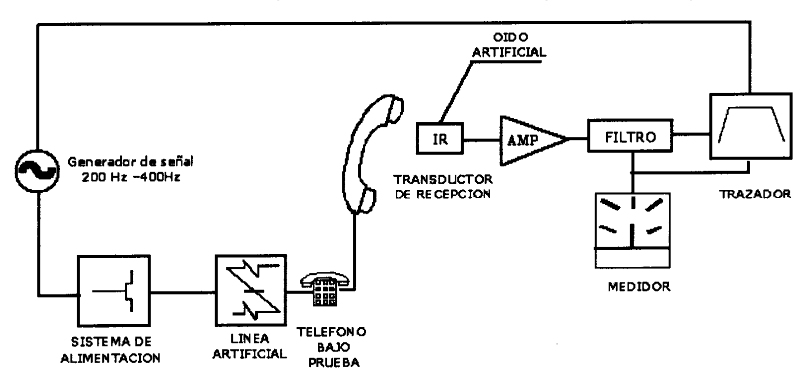


Figura 15

4.11.3 EQUIVALENTES DE REFERENCIA EFECTO LOCAL (EREL).

EQUIPOS E INSTRUMENTOS:



- Sistema de alimentación de 48 V DC ±4 V, 2 x 400 Ω ±1 %.
- Línea artificial calibre 0.4 mm, 40 nF/km y 280 Ω.
- Medidor.
- Boca artificial que consta de generador y amplificador.
- Oído artificial que consta de amplificador y transductor de recepción.

PROCEDIMIENTO:

Hacer las mediciones utilizando la configuración básica de la Figura 16 incluyendo la línea artificial.

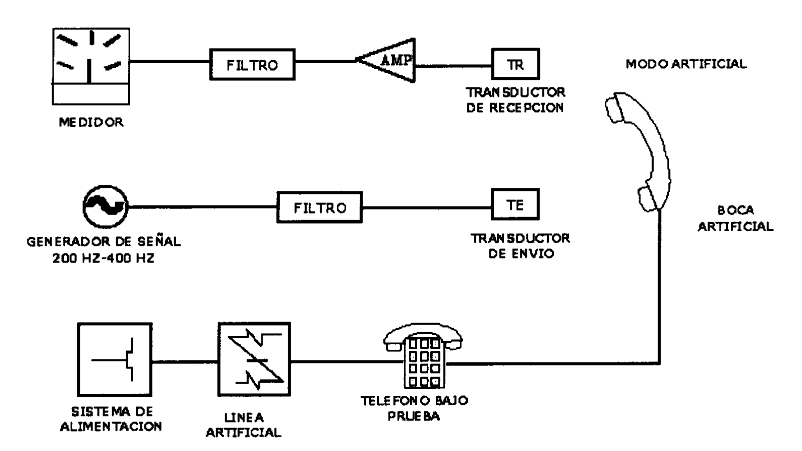


Figura 16

4.12 Curva de respuesta en frecuencia.

La medida se debe realizar en una cámara acústica con ruido ambiente menor a 30 dB SPL(A).

4.12.1 EN TRANSMISIÓN:

Consiste en ver los diferentes niveles de salida del teléfono dentro de la bande de frecuencias de voz (300 Hz a 3400 Hz).

Esto se hace inyectando desde un generador de audio con barrido en frecuencia y a través de una boca artificial, una presión acústica constante de 1 Pa (94 dB SPL; 1 N/m2) y una gama de frecuencias de 200 Hz a 4000 Hz.

EQUIPOS E INSTRUMENTOS:

- Generador de audio con barrido en frecuencia de 200 Hz a 4000 Hz, impedancia de salida de 600Ω.
- Boca artificial.
- Atenuador de 0 dB a 26 dB con impedancia de salida de 600 Ω.
- Circuito de referencia en transmisión.
- Sistema de alimentación de 48 V DC± 4 V, 2 x 400 Ω ±1%.



- Trazador: Deflexión vertical 0 dB - 50 dB relativos a 10 mV (valor eficaz), impedancia de entrada 100 kΩ, gama de frecuencia 200 Hz a 4000 Hz.

PROCEDIMIENTO:

- Realizar el circuito mostrado en la Figura 14, alimentando el teléfono.

- Ajustar el generador para que de un barrido de frecuencias de 200 Hz a 4000 Hz y que de una presión acústica de 1 Pa (1 N/m2) sobre el micrófono.

- Proceder a realizar la gráfica.

4.12.2 EN RECEPCIÓN:

Consiste en ver los diferentes niveles de salida del teléfono dentro de la bande de frecuencias de voz (300 Hz a 3400 Hz).

Esto se hace inyectando desde un generador de audio con barrido en frecuencia una señal de nivel constante de 300 mV (valor eficaz) y en una gama de frecuencias de 200 Hz a 400 Hz.

EQUIPOS E INSTRUMENTOS:

- Generador de audio con barrido en frecuencia de 200 Hz a 4000 Hz, impedancia de salida de 600Ω nivel de señal de prueba 300 mV(valor eficaz).

- Oído artificial con micrófono de condensador y amplificador incluido.

- Circuito de referencia en transmisión.

- Sistema de alimentación de 48 V DC 0±4 V, 2 x 400 Ω ± 1 %.

- Trazador: Deflexión vertical 0 dB-50 dB relativos a 10 mV (valor eficaz), impedancia de entrada 100 kΩ, gama de frecuencia 200 Hz a 4000 Hz.

PROCEDIMIENTO:

- Realizar el circuito mostrado en la Figura 15, alimentando el teléfono.

- Ajustar el generador para que de un barrido de frecuencias de 200 Hz a 4000 Hz.

- Proceder a realizar la gráfica.

4.13 Protección eléctrica.

4.13.1 INMUNIDAD A LAS PERTURBACIONES ELECTROMAGNÉTICAS.

4.13.1.1 Inmunidad a descargas en los terminales

Los ensayos a realizar según lo dispuesto en la recomendación UIT - T Rec. K.21 *"Condiciones de prueba de descarga del rayo para puertos conectados a cables de pares simétricos externos",* cuadro 2a, y Anexo A de la Recomendación UITY-T K.44. Se utiliza voltaje pico de 1.5 kV (circuito abierto), forma de onda doble exponencial, tiempo de frente de onda 10 μs, tiempo final de onda 700 μs.



4.13.1.2 Inmunidad a inducción de energía y elevación de potencial

Los ensayos a realizar según lo dispuesto en la recomendación UIT-T Rec. K.21 *"Condiciones de prueba de inducción de energía y elevación del potencial de tierra para puertos",* cuadro 2b, y Anexo A de la Recomendación UITY-T K.44. Se utiliza tensión de circuito abierto del generador 600 V AC, corriente de corto circuito 1 A.

4.13.1.3 Inmunidad a descargas en los terminales de alimentación de energía eléctrica.

Los ensayos a realizar según lo dispuesto en la recomendación UIT-T Rec. K.21 *"Condiciones de prueba de descarga de rayos para puertos conectados a cables de alimentación de energía exclusivos de corriente continua o corriente alterna externos*", cuadro 4a, y Anexo A de la Recomendación UITY-T K.44.

4.14 Seguridad eléctrica.

4.14.1 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.

EQUIPOS:

- Medidor de aislamiento (Megger).

PROCEDIMIENTO:

- Se realiza el montaje de la Figura 17.

a. Se aplica una tensión de prueba de 500 V DC entre los hilos de telecomunicaciones unidos y una parte metálica accesible desde el exterior.

   Se realiza la medición directa en el Megger en colgado y descolgado.

b. Se aplica una tensión de prueba de 500 V DC entre los hilos de telecomunicaciones unidos y los hilos de la alimentación adicional, si el TBP lo necesita.

   Se realiza la medición directa en el Megger en colgado y descolgado.

c. Se aplica una tensión de prueba de 500 V DC entre los hilos de la alimentación adicional, si el TBP lo necesita y una parte metálica accesible desde el exterior.

   Se realiza la medición directa en el Megger en colgado y descolgado.



Figura 17



4.14.2 PROTECIÓN CONTRA CHOQUE ELÉCTRICO.

Aplicar sobretensión de 500 V RMS en los terminales de telecomunicaciones con frecuencia de 60 Hz, durante 1 minuto, y 1500 V RMS en los terminales de energía eléctrica.

Si el teléfono no posee terminal de conexión a tierra, todas sus partes accesibles deben presentar una corriente de fuga inferior a 0.25 mA alimentando el TBP con tensión nominal. Si el teléfono posee terminal de conexión a tierra, todas sus partes accesibles deben presentar una corriente de fuga inferior a 3.5 mA, alimentando el TBP con tensión nominal.

5. TOMA DE MUESTRAS, CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

La toma de muestras y criterios de aceptación o rechazo de los aparatos se hará de acuerdo con la norma NTC-ISO 2859-1. Se empleará un plan de muestreo simple para inspección reducida, un nivel de inspección especial S-4 y un nivel de calidad aceptable AOL = 4. La letra código dependerá del tamaño del lote a entregar.

6. IDENTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO

Corresponde al fabricante o comercializador del aparato telefónico, identificar claramente al usuario el cumplimiento de la presente norma ya sea en rótulo en el aparato, en su empaque, o en el manual de usuario.

7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- NTC 4473 Telecomunicaciones. Aparatos y equipos terminales. Equipo identificador de abonado llamante.
- NTC-ISO 2589-1 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote.
- ETSI TS 103 021-1: Access and Terminals (AT); Harmonized basic attachment requirements -or Terminals for connection to analogue interfaces of the Telephone Networks; Update of the technical contents of TBR 021, EN 301 437, TBR 015, TBR 017; Part 1: General Aspects.
- ETSI TS 103 021-2: "Access and Terminals (AT); Harmonized basic attachment requirements for Terminals for connection to analogue interfaces of the Telephone Networks; Update of the technical contents of TBR 021, EN 301 437, TBR 015, TBR 017; Part 2: Basic transmission and protection of the network from harm.
- ETSI TS 103 021-3: "Access and Terminals (AT); Harmonized basic attachment requirements for Terminals for connection to analogue interfaces of the Telephone Networks; Update of the technical contents of TBR 021, EN 301 437, TBR 015, TBR 017; Part 3: Basic Interworking with the Public Telephone Network.
- DIN I-ETS 300480 Public Switched Telephone Network (PSTN); Tested specification for analogue handset telephony.



- UIT-T Rec. K.21 Inmunidad de los equipos de telecomunicaciones instalados en locales del cliente a las sobretensiones y sobrecorrientes.
- UIT-T Rec. K.44 Pruebas de inmunidad de los equipos de telecomunicaciones expuestos a las sobretensiones y sobrecorrientes - Recomendación básica.
- UIT-T Rec. P .51 Aparatos de medidas objetivas. Voces, bocas y oídos artificiales. Libro verde.
- UIT-T Rec. P.72 Mediciones subjetivas con la voz y el oído. Medición de los equivalentes de referencia y de los equivalentes relativos. Libro verde.
- Resolución 2816 de 1995 del Ministerio de Comunicaciones.